

ЗАХИСТ АСИНХРОННИХ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ ПОБУТОВИХ ПРИБАДІВ ВІД СТРУМІВ ПЕРЕВАНТАЖЕННЯ

Варшамова І.С., Литвиненко В.В., Серeda О.Г.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

В електропобутових приладах, таких як холодильники, кондиціонери, побутові вентилятори, настільні свердлильні й точильні верстати, соковижималки тощо, застосовуються однофазні асинхронні електродвигуни (ЕД) з пусковою обмоткою, що відключається й використовується тільки при пуску ЕД. Застосування в електричних мережах напівпровідникових перетворювачів та інших нелінійних навантажень призводить до виникнення вищих гармонійних складових струму. При частотному регулюванні швидкості обертання асинхронного ЕД найбільш значущими за величиною будуть 3-тя та 5-та гармоніки струму. При цьому обертання вектора 5-ої гармоніки струму при тих спотвореннях синусоїди фазних струмів, які мають місце в реальних електричних мережах, відбувається в напрямку, протилежному обертанню вектора 1-ої гармоніки. Це означає, що в мережах з робочою частотою 50 Гц магнітне поле, що створюється 5-ою гармонікою, обертається по відношенню до ротора ЕД з підвищеною частотою, що дорівнює 250 Гц. За цієї особливості 5-та гармоніка струму має найбільший вплив на додаткове нагрівання ЕД за рахунок поверхневого ефекту й ефекту близькості. Хоч і меншою мірою, виникає додаткове нагрівання від додаткових втрат в сталі. Таким чином, підвищення чутливості теплового захисту від струмів перевантаження з урахуванням нелінійних спотворень є важливим засобом забезпечення тривалого терміну служби асинхронних ЕД. Мета дослідження – теоретичне обґрунтування, розробка та реалізація алгоритму функціонування мікропроцесорного пристрою захисту асинхронних ЕД від струмів перевантаження з урахуванням нелінійних спотворень фазного струму, який враховує додаткове нагрівання внаслідок наявності вищих гармонійних складових у фазному струмі й, тим самим, підвищує надійність теплового захисту. В роботі доведена необхідність підвищення чутливості теплового захисту асинхронних електродвигунів від струмів перевантаження з урахуванням нелінійних спотворень фазного струму. Розроблено та теоретично обґрунтовано метод визначення гармонійного складу фазного струму мереж електропостачання побутових електроприладів з нелінійними видами навантажень і, як наслідок, зі спотворенням синусоїдальної форми зміни фазного струму, шляхом множення аналогових залежностей струму в часі на гратчасту дельта-функцію з різними інтервалами дискретизації, в якій застосування простих і широко використовуваних в пристроях релейного захисту, зокрема в мікропроцесорних розчіплювачах автоматичних вимикачів, математичних операцій інтегрування квадратів миттєвих значень струму дозволяє найбільш гармонійно поєднуватись з математичним апаратом побудови інших видів мережових захистів.